DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20263333

·论著·

重症急性胰腺炎并发医院感染患者的直接经济负担分析

刘　静[1],徐　朋[2],仇先明[3],郭　璇[2],徐　懿[2]
(1.山东省公共卫生临床中心消化内一科,山东 济南　250101;2.山东第一医科大学第一附属医院感染管理科,山东 济南 250014;3.山东第一医科大学第一附属医院重症医学科,山东 济南　250014)

[摘　要] **目的**　分析重症急性胰腺炎(SAP)患者医院感染发病率及经济成本,为制定医院感染防控策略提供科学依据。**方法**　选取山东第一医科大学第一附属医院 2013 年 1 月 1 日—2024 年 8 月 31 日入院治疗的 SAP 患者为研究对象。收集患者临床资料、医院感染情况及医疗费用,以年龄、性别、保险类型、婚姻状况、是否入住重症监护病房(ICU)、是否合并糖尿病、是否接受侵入性操作为混杂因素,采用倾向性评分匹配法(PSM)将感染组与非感染组 1∶1 匹配,比较两组患者住院日数及各项医疗费用,并估算医院感染所致的直接经济负担。**结果**　共纳入 SAP 患者 521 例,发生医院感染 35 例,医院感染发病率为 6.72%。匹配成功 35 对,匹配后感染组患者住院费用为[138 609.56(68 913.75,226 017.02)]元,较非感染组增加 79 323.46 元($Z=-3.694$,$P<0.001$)。在各项费用中,费用中位数增加较多的分别为西药费、抗菌药物费及护理费。感染组住院日数为[26.00(21.00,36.00)] d,较非感染组延长 5.00 d($Z=-2.252$,$P=0.024$)。SAP 患者共检出 58 株医院感染病原体,常见病原体为鲍曼不动杆菌(27.59%)、肺炎克雷伯菌(18.97%)和屎肠球菌(10.34%)。**结论**　SAP 患者发生医院感染可延长住院时间并增加住院费用。应制定针对性的感染防控措施,降低医院感染发病率,节约医疗资源。

[关　键　词] 重症急性胰腺炎;医院感染;经济负担;倾向性评分匹配
[中图分类号] R181.3+2

Analysis of the direct economic burden in patients with severe acute pancreatitis complicated by healthcare-associated infection

Liu Jing[1], *Xu Peng*[2], *Qiu Xianming*[3], *Guo Xuan*[2], *Xu Yi*[2] (1. *First Department of Gastroenterology, Shandong Provincial Public Health Clinical Center, Jinan* 250101, *China*; 2. *Department of Healthcare-Associated Infection Management, The First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University, Jinan* 250014, *China*; 3. *Department of Critical Care Medicine, The First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University, Jinan* 250014, *China*)

[**Abstract**] **Objective**　To analyze the incidence of healthcare-associated infection and associated economic burden in patients with severe acute pancreatitis (SAP), and to provide scientific evidence for formulating healthcare-associated infection prevention and control strategies. **Methods**　Patients with SAP admitted to the First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University from January 1, 2013 to August 31, 2024, were selected as the study subjects. Clinical data, healthcare-associated infection status and medical expenses of the patients were collected. With age, gender, insurance type, marital status, admission to an intensive care unit (ICU), diabetes mellitus and receipt of invasive procedures as confounding factors, the infection group and non-infection group were matched at a 1∶1 ratio using propensity score matching (PSM). The length of hospital stay and various medical

[收稿日期]　2025－12－19
[基金项目]　山东省重点研发计划(软科学)基金资助项目(2019RKB14038);中华预防医学会医院感染学科发展青年人才托举项目(CPMA-HAIC-2024012900115)
[作者简介]　刘静(1990－),女(汉族),山东省济南市人,主治医师,主要从事消化系统相关疾病研究。
[通信作者]　徐朋　　E-mail:sdfmuxupeng@163.com

expenses were compared between the two groups, and the direct economic burden caused by healthcare-associated infection was estimated. **Results** A total of 521 patients with SAP were included, of whom 35 developed healthcare-associated infections, with an incidence of 6.72%. A total of 35 pairs were successfully matched. After matching, the median hospitalization cost in the infection group was 138,609.56 (68,913.75, 226,017.02) yuan, which was 79,323.46 yuan higher than that in the non-infection group ($Z = -3.694$, $P < 0.001$). Among all expense categories, relatively large increases in median costs were observed for western medicines, antibacterial drugs, and nursing care. The median length of hospital stay in the infection group was 26.00 (21.00, 36.00) d, which was 5.00 d longer than that in the non-infection group ($Z = -2.252$, $P = 0.024$). A total of 58 pathogens associated with healthcare-associated infections were isolated from patients with SAP. The common pathogens were *Acinetobacter baumannii* (27.59%), *Klebsiella pneumoniae* (18.97%) and *Enterococcus faecium* (10.34%). **Conclusion** Healthcare-associated infection in patients with SAP can prolong the length of hospital stay and increase hospitalization costs. Targeted infection prevention and control measures should be formulated to reduce the incidence of healthcare-associated infection and save medical resources.

[**Key words**] severe acute pancreatitis; healthcare-associated infection; economic burden; propensity score matching

重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)被定义为伴有持续(≥48 h)器官功能障碍或伴有感染性胰腺坏死的急性胰腺炎,病死率高达20%～40%[1-2]。医院感染是SAP患者病情进展恶化的关键诱因,可显著增加患者的死亡风险,延长住院时间,并进一步加重个人与社会的医疗负担[3]。研究[4-6]表明,SAP患者在住院期间极易发生医院感染,感染部位以呼吸道和腹腔为主,感染病原菌以革兰阴性菌为主,近年来多重耐药菌及真菌感染比例亦呈上升趋势。已有研究[7-9]证实,多种独立危险因素与SAP患者医院感染密切相关,包括糖尿病、高龄、肥胖、机械通气、深静脉置管、腹腔引流、急性生理学与慢性健康状况评分(APACHE Ⅱ)增高、持续性器官衰竭、长时间禁食及肠道功能障碍等。目前关于SAP患者医院感染的直接经济损失的研究相对较少。为精准量化SAP患者医院感染的经济影响,本研究采用倾向性评分匹配法(propensity score matching, PSM),在均衡两组基线特征的前提下,对比分析感染与非感染患者的住院日数及各项医疗费用,旨在明确SAP患者医院感染所致的额外经济负担,并识别其主要成本构成,为医院管理者制定感染防控策略及优化资源配置提供循证依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性纳入山东第一医科大学第一附属医院2013年1月1日—2024年8月31日因SAP入院治疗的患者。医院感染诊断标准参照《医院感染诊断标准(试行)》[10]。纳入标准:①入院诊断为SAP;②住院时间>2 d;③诊断为SAP首次住院的病例。排除标准:①基本信息、住院日数、住院费用等资料不完整;②入院时其他部位已存在感染或细菌定植;③入院后2 d内死亡或出院;④住院期间接受2次及以上手术治疗者。本研究未对研究对象施加干预,也未对其造成利益损害,经伦理委员会批准豁免患者知情同意。研究方案经该院伦理委员会批准后开展(伦审字〔2025〕S945号)。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集 SAP患者相关数据来源于医院信息系统及医院感染监测管理信息系统。收集的指标包括患者基本信息、感染信息及住院费用信息,排除门诊等其他非住院发生的费用。

1.2.2 PSM 采用PSM方法,以减少两组基线特征差异所致的混杂偏倚。根据两组患者的基线特征[年龄、性别、保险类型、婚姻状况、是否入住重症监护病房(ICU)、是否合并糖尿病及是否进行侵入性操作]建立Logistic回归模型,以计算每例患者的倾向评分。按照1∶1比例采用最邻近匹配法(nearest neighbor matching)进行匹配,卡钳值(caliper)设定为0.2。统计分析采用R软件(4.4.2)完成,主要使用的程序包包括MatchIt、Matching、ggplot2和tableone。匹配前后基线变量的平衡性采用标准化均值差(SMD)进行评估。SMD是评价PSM后协变量平衡程度的常用指标,一般认为SMD<0.1表示变量在两组间达到良好平衡[11]。连续变量和分类变量均计算对应的SMD值,并比较匹配前后各变量的变化情况。匹配后对医院感染组与非感染组患者的住院日数及住院费用进行比较,分析医院感染导致的住院时间延长及住院费用增加。

1.3 统计学方法 应用Excel软件收集、整理数

据，应用 SPSS 24.0 和 R 软件(4.4.2)进行统计分析。计数资料采用频数(百分比)[例(%)]表示，采用 χ^2 检验进行比较。符合正态分布的计量资料采用均数 ± 标准差($\overline{x} \pm s$)表示，采用 t 检验进行比较；不符合正态分布的计量资料采用中位数(百分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]描述，采用 *Wilcoxon* 秩和检验或 *Kruskal-Wallis H* 检验进行比较。$P \leqslant 0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　PSM 前后患者基本特征　研究共纳入 521 例 SAP 患者，发生医院感染 35 例，医院感染发病率为 6.72%。医院感染部位以呼吸系统为主(20 例)，其次为血液系统(8 例)、消化系统(5 例)、手术部位与其他部位(各 1 例)。采用 1∶1 最邻近匹配法(卡钳值 = 0.2)进行匹配，共匹配成功 35 对患者。匹配前，两组部分基线变量存在明显差异，其中 ICU 入住情况(SMD = 0.747)及侵入性操作(SMD = 0.654)差异较大，糖尿病史(SMD = 0.257)亦存在一定不平衡。匹配后，各基线变量的 SMD 值均明显降低，年龄、性别、保险类型、婚姻状况、入住 ICU、糖尿病史及侵入性操作等变量的 SMD 值均＜0.1，提示两组患者在基线特征方面达到良好的平衡性，PSM 有效降低了基线混杂因素对研究结果的影响。见表 1。

表 1　PSM 匹配前后 SAP 患者基本特征

Table 1　Basic characteristics of patients with SAP before and after the PSM

基本特征	匹配前		P	SMD	匹配后		P	SMD
	感染组(n = 35)	非感染组(n = 486)			感染组(n = 35)	非感染组(n = 35)		
年龄($\overline{x} \pm s$，岁)	50.00 ± 18.39	48.18 ± 17.44	0.552	0.102	50.00 ± 18.39	54.51 ± 19.45	0.322	0.070
性别[例(%)]			0.648	0.081			0.138	0.064
男	25(71.43)	329(67.70)			25(71.43)	19(54.29)		
女	10(28.57)	157(32.30)			10(28.57)	16(45.71)		
保险类型[例(%)]			0.832	0.105			0.451	＜0.001
城镇居民	7(20.00)	78(16.05)			7(20.00)	11(31.43)		
城镇职工	24(68.57)	353(72.63)			24(68.57)	19(54.29)		
其他	4(11.43)	55(11.32)			4(11.43)	5(14.28)		
婚姻状况[例(%)]			0.999	0.038			＞0.999	＜0.001
已婚	32(91.43)	439(90.33)			32(91.43)	32(91.43)		
未婚、离异或丧偶	3(8.57)	47(9.67)			3(8.57)	3(8.57)		
入住 ICU[例(%)]			＜0.001	0.747			0.811	＜0.001
是	18(51.43)	88(18.11)			18(51.43)	17(48.57)		
否	17(48.57)	398(81.89)			17(48.57)	18(51.43)		
糖尿病史[例(%)]			0.164	0.257			0.771	0.070
有	8(22.86)	167(34.36)			8(22.86)	7(20.00)		
无	27(77.14)	319(65.64)			27(77.14)	28(80.00)		
侵入性操作[例(%)]			0.001	0.654			0.179	＜0.001
有	28(80.00)	245(50.41)			28(80.00)	23(65.71)		
无	7(20.00)	241(49.59)			7(20.00)	12(34.29)		

2.2　PSM 后感染组与非感染组住院费用及住院日数　匹配后，感染组总费用中位数高于非感染组，差值为 79 323.46 元，差异有统计学意义(P＜0.001)；除治疗操作费、临床诊断费与中成药费外，其余 6 项费用中位数感染组均高于非感染组，差异均有统计学意义(均 P＜0.05)；西药费、抗菌药物费与护理费的差值最大。见表 2。

SAP 感染组患者住院日数为[26.00(21.00，36.00)] d，非感染组为[21.00(12.00，29.00)] d，感染组较非感染组住院日数中位数增加 5.00 d，两组差异有统计学意义(P＜0.05)，见表 2。

表 2　感染组与非感染组患者住院费用及住院日数比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 2　Comparison of hospitalization cost and length of hospital stay between the infection and non-infection groups ($M[P_{25}, P_{75}]$)

项目	感染组	非感染组	差值	比值	Z	P
总住院费用(元)	138 609.56(68 913.75, 226 017.02)	59 286.10(32 111.33, 105 914.09)	79 323.46	2.34	−3.694	<0.001
抗菌药物费	10 973.89(4 502.48, 27 646.60)	5 726.14(784.72, 8 805.02)	5 247.75	1.92	−3.202	0.001
医疗服务费	3 079.00(1 677.00, 4 412.00)	1 573.00(664.00, 3 606.00)	1 506.00	1.96	−2.713	0.007
治疗操作费	1 992.00(852.00, 4 080.00)	1 884.00(866.00, 4 097.00)	108.00	1.06	−0.235	0.814
护理费	2 380.00(585.00, 4 249.00)	307.00(138.00, 2 035.00)	2 073.00	7.75	−3.048	0.002
影像诊断费	5 360.00(4 030.00, 8 110.00)	3 640.00(1 870.00, 5 970.00)	1 720.00	1.47	−2.776	0.006
临床诊断费	1 820.00(262.00, 6 272.00)	3 339.00(200.00, 6 072.00)	−1 519.00	0.55	−0.082	0.934
手术治疗费	730.00(30.00, 3 250.00)	140.00(0.00, 492.00)	590.00	5.21	−2.400	0.016
西药费	63 060.00(27 393.63, 101 823.74)	35 367.69(15 431.23, 50 986.03)	27 692.31	1.78	−3.060	0.002
中成药费	346.20(0, 1 364.62)	659.80(34.71, 1373.90)	−313.60	0.52	−0.521	0.603
住院日数(d)	26.00(21.00, 36.00)	21.00(12.00, 29.00)	5.00	1.24	−2.252	0.024

注：差值 = 感染组中位数 − 非感染组中位数。

2.3　*病原微生物检出情况*　去除同一患者检出重复菌株后，发生医院感染的 35 例 SAP 患者中仅 32 例检出病原体，共 58 株，其中鲍曼不动杆菌检出最多(27.59%)，其次为肺炎克雷伯菌(18.97%)和屎肠球菌(10.34%)。14 例患者医院感染部位检出 1 种病原体，12 例患者检出 2 种病原体，5 例患者检出 3 种病原体，1 例菌血症患者不同部位检出 5 种病原体。共检出多重耐药菌 20 株，占比 34.48%，以肺炎克雷伯菌和鲍曼不动杆菌为主。见表 3。

表 3　SAP 患者医院感染病原体检出情况

Table 3　Detection of pathogens associated with healthcare-associated infections in patients with SAP

病原体	检出菌株		多重耐药菌		菌株标本来源(株)						
	株数	构成比(%)	株数	检出率(%)	血	痰	引流液	腹腔积液	胆汁	支气管肺泡灌洗液	导管尖端
鲍曼不动杆菌	16	27.59	7	43.75	2	11	1	0	1	0	1
大肠埃希菌	4	6.90	2	50.00	1	1	1	0	1	0	0
肺炎克雷伯菌	11	18.97	9	81.82	1	3	2	3	1	0	1
铜绿假单胞菌	5	8.62	2	40.00	0	1	1	1	1	1	0
屎肠球菌	6	10.34	0	0	2	0	1	2	1	0	0
白念珠菌	2	3.45	0	0	0	2	0	0	0	0	0
嗜麦芽窄食单胞菌	5	8.62	0	0	1	2	1	1	0	0	0
其他革兰阴性菌	3	5.17	0	0	1	1	1	0	0	0	0
其他革兰阳性菌	6	10.34	0	0	1	2	1	2	0	0	0
合计	58	100	20	34.48	9	23	9	9	5	1	2

2.4　*不同感染部位所致经济负担差异*　医院感染部位为呼吸系统、血液系统、消化系统的患者总费用中位数分别为 133 172.82、170 440.93、85 011.67 元，经 *Kruskal-Wallis H* 检验，三组总费用分布差异无统计学意义($H = 1.479$，$P = 0.477$)。三组住院日数中位数依次为 26.00、55.00、23.00 d，三组住院日数整体分布差异无统计学意义($H = 2.182$，$P = 0.140$)。见表 4。

表 4　不同医院感染部位所致经济负担差异分析[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 4　Analysis of differences in the economic burden caused by healthcare-associated infections at different sites ($M[P_{25}, P_{75}]$)

项目	呼吸系统($n=20$)	血液系统($n=8$)	消化系统($n=5$)	H	P
总住院费用(元)	133 172.82 (74 812.94, 220 830.82)	170 440.93 (49 594.37, 293 875.84)	85 011.67 (35 417.60, 187 713.97)	1.479	0.477
住院日数(d)	26.00(21.00, 31.50)	55.00(18.75, 64.50)	23.00(21.00, 39.00)	2.182	0.140

3　讨论

医院感染是 SAP 患者常见的严重并发症，不仅显著提升患者病死率，增加器官衰竭发生风险，还给患者及社会带来沉重的经济负担[12-13]。本研究纳入 521 例 SAP 病例，采用 PSM 校正混杂因素，量化医院感染对住院时长及分项医疗费用的直接影响，为 SAP 专科感染防控提供卫生经济学依据。

本研究经 PSM 校正后发现，合并医院感染患者中位住院费用较未感染者增加 79 323.46 元，中位住院时间延长 5.00 d，与医院感染经济负担相关研究[14-15]结论一致，提示医院感染是加重 SAP 患者医疗负担的重要因素。本研究 SAP 患者医院感染发病率为 6.72%，低于国内多家中心报道的 9.17%～25.66%[4-5,16]，差异可能与各中心诊疗水平、侵入性操作管控、感染防控落实力度及入组病例病情分层不同有关。感染类型以机械通气相关下呼吸道感染、肠道细菌移位所致菌血症为主，与疾病病理特点及既往流行病学结果相符[17-18]。

本研究测算的感染增量费用低于罗亭等[16]报道的 123 477.83 元，核心原因在于本中心仅 20.35%的 SAP 患者收治于 ICU，多数病例在普通消化内科管理，而 ICU 住院费用远高于普通科室。分项费用分析显示，感染带来的额外支出集中于西药费、抗菌药物费及护理费，护理服务费同步上升；而治疗操作费、临床诊断费、中成药费组间差异无统计学意义，说明该类支出主要由 SAP 基础病情决定，受继发感染影响较小。

西药费与抗菌药物费显著增加与本研究病原菌及耐药特征直接相关。研究检出菌株以鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌、屎肠球菌居多，多重耐药菌占比 34.48%。多重耐药菌株对常规抗菌药物敏感性差，临床需选用碳青霉烯类、替加环素等高价药物，且抗感染治疗疗程相应延长，持续增加药物相关支出[7,19]。影像检查费用增加，源于胰腺坏死感染、腹腔脓肿需多次计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)评估病灶及监测疗效，感染期复查频次显著升高[9]。感染病例护理成本更高，与其住院周期长、病情波动大有关，持续监护、管路护理及多重耐药菌接触隔离均会增加人力与物资消耗[20]。

国内现有 SAP 医院感染经济负担研究多未校正基线混杂，易造成费用测算偏倚。本研究通过 PSM 均衡年龄、入住 ICU、侵入性操作等基线指标，组间可比性更强，测算结果更贴合真实临床；同时细化费用分项并结合耐药菌数据分析，弥补了国内该领域精细化卫生经济学数据的不足。本研究病原菌流行趋势与近年 ICU 监测结果一致[5,21]，鲍曼不动杆菌高检出率与 ICU 环境定植、广谱抗菌药物选择压力、患者自身屏障缺陷相关[22]，提示 SAP 感染防控需重点管控多重耐药革兰阴性菌，落实环境消毒、接触隔离、抗菌药物规范化管理，减少交叉传播[23]。

从费用管理视角，SAP 感染防控可分为源头预防与感染后精细化管理两条路径。预防层面，针对入住 ICU、机械通气、深静脉置管、肠屏障损伤等高危因素[24-25]实施集束化干预，严控侵入性操作指征、强化手卫生与无菌操作、早期肠内营养保护肠道屏障，从源头降低感染发病率，减少增量医疗支出。对于已发生感染的患者，需及时完善微生物及药敏检测，依托抗菌药物科学化管理减少广谱抗菌药物滥用；建立影像检查分级评估标准，规避无必要重复复查，同步控制药费与检查费两大核心增量成本。

本研究存在一定局限性。研究为单中心回顾性分析，感染组样本偏少，统计效能有限，结论外推性受限；仅核算住院直接医疗成本，未纳入误工、家属陪护等间接经济负担，也未随访远期再入院与生活质量，对整体经济负担评估尚不完整。后续可开展多中心大样本前瞻性研究，分层探讨不同感染部位、耐药菌株带来的经济损失差异，为医疗机构感染防控资源调配、重症感染医保管理提供更细化依据。

综上所述，SAP 患者一旦发生医院感染，将显著延长住院时间并大幅增加医疗费用，其中西药费、抗菌药物费及护理费是构成额外经济负担的主要部分。医疗机构应通过实施针对性的感染防控措施和

科学的临床管理，有效降低 SAP 患者医院感染发病率与疾病经济负担，从而实现医疗资源的合理利用。

作者贡献声明：刘静负责方案设计、数据收集、统计分析及论文撰写；徐朋负责方案设计、统计分析、研究统筹、论文修改及终稿审定；仇先明负责方案设计、数据收集；郭璇、徐懿负责病例资料整理及文献检索。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] 王鹏阁，陈望，秦强，等. 重症急性胰腺炎的诊断及治疗研究进展[J]. 腹腔镜外科杂志，2023，28(9)：716－720.
Wang Pengge，Chen Wang，Qin Qiang，et al. Research progress in diagnosis and treatment of severe acute pancreatitis [J]. Journal of Laparoscopic Surgery，2023，28(9)：716－720.

[2] 刘远赫，孙备，陈华. 外科医师在治疗重症急性胰腺炎中的作用与地位[J]. 中华胰腺病杂志，2018，18(1)：1－4.
Liu Yuanhe，Sun Bei，Chen Hua. Role and status of surgeons in the treatment of severe acute pancreatitis[J]. Chinese Journal of Pancreatology，2018，18(1)：1－4.

[3] Zhang Xuemin，Zhu Ping，Zhang Yanfei，et al. The impact of extra-pancreatic infections on outcomes of acute pancreatitis：a systematic review and meta-analysis [J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci，2025，32(5)：350－359.

[4] 张霞，吴玉娟，梁二丝. 重症急性胰腺炎患者发生院内感染的危险因素及干预措施[J]. 深圳中西医结合杂志，2022，32(11)：128－131.
Zhang Xia，Wu Yujuan，Liang Ersi. Risk factors and intervention of nosocomial infection in patients with severe acute pancreatitis[J]. Shenzhen Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine，2022，32(11)：128－131.

[5] 莫元春，陈晓春，李新，等. 重症急性胰腺炎患者医院感染危险因素分析[J]. 中国现代医学杂志，2019，29(11)：74－77.
Mo Yuanchun，Chen Xiaochun，Li Xin，et al. Risk factors of nosocomial infection in patients with severe acute pancreatitis [J]. China Journal of Modern Medicine，2019，29(11)：74－77.

[6] Chen Yong，Cui Qichao，Cao Jin，et al. Characterization of pancreatic infections in patients with severe acute pancreatitis：a retrospective study from 2019 to 2023 [J]. Infect Drug Resist，2025，18：199－207.

[7] 杨小娟，吴迪，唐文碧，等. 重症急性胰腺炎继发感染的影响因素及 PTEN mRNA 和 IL-8 与 ICAM-1 的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志，2023，33(23)：3600－3604.
Yang Xiaojuan，Wu Di，Tang Wenbi，et al. Influencing factors and the diagnostic value of PTEN mRNA，IL-8 and ICAM-1 in secondary infection from severe acute pancreatitis [J]. Chinese Journal of Nosocomiology，2023，33(23)：3600－3604.

[8] Ni T，Wen Y，Zhao B，et al. Characteristics and risk factors for extrapancreatic infection in patients with moderate or severe acute pancreatitis[J]. Heliyon，2023，9(2)：e13131.

[9] 吴群，罗和生. 重症急性胰腺炎患者中心静脉置管相关感染的危险因素及预防[J]. 胃肠病学和肝病学杂志，2020，29(1)：88－92.
Wu Qun，Luo Hesheng. Risk factors and prevention of central venous catheterization related infection in patients with severe acute pancreatitis[J]. Chinese Journal of Gastroenterology and Hepatology，2020，29(1)：88－92.

[10] 卫医发[2001]2 号医院感染诊断标准(试行)[S/OL]. https://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/200111/5d9cffd69efa495f9b340da3a50c7818.shtml.
Weiyifa [2001] No. 2 Diagnostic criteria for hospital infection (trial) [S/OL]. https://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/200111/5d9cffd69efa495f9b340da3a50c7818.shtml.

[11] Zhang Zhongheng，Kim H J，Lonjon G，et al. Balance diagnostics after propensity score matching[J]. Ann Transl Med，2019，7(1)：16.

[12] Abulfaraj M. Infected necrotizing pancreatitis：clinical features，microbial patterns，and outcomes in a Saudi tertiary center[J]. Front Cell Infect Microbiol，2025，15：1689728.

[13] Qi Rui，Wang Hebin，Luo Renying，et al. Development of a clinical prediction model for intra-abdominal infection in severe acute pancreatitis using logistic regression and nomogram[J]. Front Med (Lausanne)，2025，12：1636733.

[14] Hu Yong，Xiong Wenjun，Li Chunyan，et al. Continuous blood purification for severe acute pancreatitis：a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore)，2019，98(12)：e14873.

[15] Brown L A，Hore T A，Phillips A R，et al. A systematic review of the extra-pancreatic infectious complications in acute pancreatitis[J]. Pancreatology，2014，14(6)：436－443.

[16] 罗亭，向天新，周芸，等. 基于倾向性评分匹配的重症急性胰腺炎患者医院感染经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志，2025，24(8)：1114－1119.
Luo Ting，Xiang Tianxin，Zhou Yun，et al. Economic burden of healthcare-associated infection in patients with severe acute pancreatitis：a study based on propensity score matching[J]. Chinese Journal of Infection Control，2025，24(8)：1114－1119.

[17] 邢芳芳，廖鸿俊，邢颖，等. 某院老年急性胰腺炎患者医院感染特点及其危险因素分析[J]. 中国消毒学杂志，2020，37(10)：771－773，777.
Xing Fangfang，Liao Hongjun，Xing Ying，et al. Analysis of characteristics and risk factors of nosocomial infection in elderly patients with acute pancreatitis [J]. Chinese Journal of Disinfection，2020，37(10)：771－773，777.

[18] 孟飞，袁景，蒲垠全，等. 70 岁以上老年急性胰腺炎患者的临

床特征分析[J]. 中国现代医学杂志，2019，29(8)：41－45.
Meng Fei，Yuan Jing，Pu Yinquan，et al. Analysis of clinical features of acute pancreatitis in patients aged 70 years and older[J]. China Journal of Modern Medicine，2019，29(8)：41－45.

[19] Li Wang，Ou Lei，Fu Yu，et al. Risk factors for concomitant infectious pancreatic necrosis in patients with severe acute pancreatitis：a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Res Hepatol Gastroenterol，2022，46(5)：101901.

[20] 王丹，朱丹，夏敏，等. 预防综合 ICU 多重耐药菌医院感染的成本效益分析[J]. 中国感染控制杂志，2021，20(12)：1119－1125.
Wang Dan，Zhu Dan，Xia Min，et al. Cost-benefit of prevention of multidrug-resistant organism healthcare-associated infection in a general intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control，2021，20(12)：1119－1125.

[21] van Santvoort H C，Bakker O J，Bollen T L，et al. A conservative and minimally invasive approach to necrotizing pancreatitis improves outcome[J]. Gastroenterology，2011，141(4)：1254－1263.

[22] 郭燕，胡付品，朱德妹，等. 2022 年 CHINET 三级医院细菌耐药监测[J]. 中国感染与化疗杂志，2024，24(3)：277－286.
Guo Yan，Hu Fupin，Zhu Demei，et al. Surveillance of bacterial resistance in tertiary hospitals across China：results of CHINET Antimicrobial Resistance Surveillance Program in 2022[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy，2024，24(3)：277－286.

[23] 卫生部. 关于印发《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)》的通知[EB/OL]. (2011－01－26)[2025－12－01]. https://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=50487.

[24] Tenner S，Baillie J，Dewitt J，et al. American college of gastroenterology guideline：management of acute pancreatitis[J]. Am J Gastroenterol，2013，108(9)：1400－1415.

[25] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 中国急性胰腺炎诊治指南(2021)[J]. 中华外科杂志，2021，59(7)：578－587.
Chinese Pancreatic Surgery Association，Chinese Society of Surgery，Chinese Medical Association. Guidelines for diagnosis and treatment of acute pancreatitis in China (2021)[J]. Chinese Journal of Surgery，2021，59(7)：578－587.

（本文编辑：陈玉华）

本文引用格式：刘静，徐朋，仇先明，等. 重症急性胰腺炎并发医院感染患者的直接经济负担分析[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(10)：1541－1547. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20263333.

Cite this article as：Liu Jing，Xu Peng，Qiu Xianming，et al. Analysis of the direct economic burden in patients with severe acute pancreatitis complicated by healthcare-associated infection[J]. Chin J Infect Control，2026，25(10)：1541－1547. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20263333.